

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-156822

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H04N 5/18

H04N 9/07

(21)Application number : 10-329218

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 19.11.1998

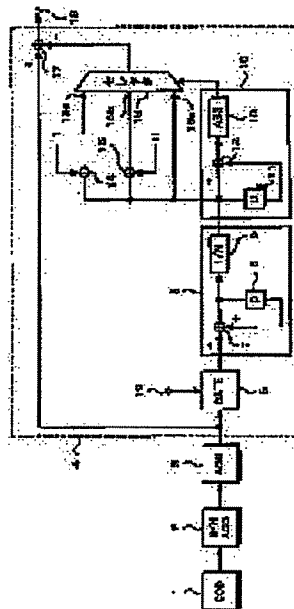
(72)Inventor : ABE MIKI

### (54) CLAMP CIRCUIT

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to normalize the optical black level of a CCD image pickup element without being followed by line flickers and to reduce the circuit scale and power consumption.

**SOLUTION:** An optical black part being outputted from a CCD image pickup element 1 is extracted and a clamp level in each line is obtained by an integrating and averaging circuit 6. A comparator 10 calculates a difference between the clamp levels of adjacent lines and its absolute value. A selector 16 selects the clamp level of each line and a clamp level updated by +1 or -1 in accordance with a discriminated result whether the absolute value of the difference between the clamp levels of the adjacent lines is included within a prescribed range or not. The clamp level outputted from the selector 16 is subtracted from the output of the element 1. Consequently generation of line flickers can be suppressed even when the clamp level of each line is used.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子の一部をマスキングして固体撮像素子から出力されるマスキング部分に対応する暗電流成分の信号と非マスキング部分に対応する光信号を光電変換する手段と、

上記マスキング部分に対応する暗電流成分信号を各ライン毎にサンプリングして積分する積分手段と、

上記積分手段で得られる積分値を平均化する平均化手段と、

上記平均化手段により平均化された各ライン毎の平均値を比較することにより平均値の変化状態を検出する比較手段と、

上記比較手段の比較結果が所定範囲以内であれば平均化した値を保持し、上記比較手段の比較結果が所定範囲以外であれば平均化した値を所定の傾きを持って変化させるクランプレベル制御手段と、

上記クランプレベル制御手段からの平均値と光電変換手段からの出力を減算する減算手段とを備えたことを特徴とするクランプ回路。

【請求項 2】 請求項 1 において、さらに、上記クランプレベル制御手段においてなされる処理における上記所定の傾きを任意に設定する設定手段を備えたことを特徴とするクランプ回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等において CCD 撮像素子の撮像出力中のオブティカルブラック部分の出力を黒レベルにクランプするのに用いて好適なクランプ回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ビデオカメラでは、撮像素子として CCD (Charge Coupled Device) 撮像素子が用いられている。この CCD 撮像素子の出力中には、CCD 撮像素子の受光面に光が当たったことにより生じる光電変換出力の他に、全く光の当たっていないときにも生じる暗電流の成分が含まれている。このため、CCD 撮像素子にはオブティカルブラックの部分が設けられており、このオブティカルブラックの部分の出力が黒レベルとなるようにする処理が行なわれている。

【0003】すなわち、CCD 撮像素子には、図 3 に示すように、マスキング領域 21 が設けられている。このマスキング領域 21 は完全に遮光されており、このマスキング領域 21 の部分がオブティカルブラックとなる。CCD 撮像素子からは、1 ライン毎の先頭のタイミングで、マスキング領域 21 の信号がオブティカルブラックの部分として出力される。このオブティカルブラックの部分から出力されるのは、暗電流の成分のみである。このオブティカルブラックの部分の出力からクランプレベルが求められる。そして、CCD 撮像素子の撮像出力か

ら、オブティカルブラックの部分を取り出して形成されたクランプレベルが減算される。これにより、CCD 撮像素子の出力中のオブティカルブラックの部分が黒レベル (0 レベル) となるようにクランプされる。これにより、暗電流が除去されることになり、光電変換出力のみを取り出すことができる。

【0004】このように、CCD 撮像素子の出力中のオブティカルブラックの部分を黒レベルとするようなクランプ回路は、従来、図 4 に示すように、カメラ用のマイクロコンピュータ 106 で、CCD 撮像素子 102 の出力中のオブティカルブラックの部分の信号からクランプレベルを求める構成とされている。

【0005】図 4 において、101 で示されるのがレンズ部である。レンズ部 101 は、ズームレンズ、フォーカスレンズおよび絞り機構とその駆動回路等を有しており、レンズ部 101 と、CCD 撮像素子 102 とにより撮像部が構成される。レンズ部 101 を介された被写体像光が CCD 撮像素子 102 の受光面に結像される。

【0006】CCD 撮像素子 102 は、図 3 に示したように、オブティカルブラック部分となるマスキング領域 21 が設けられている。CCD 撮像素子 102 の出力がサンプルホールドおよび AGC 回路 103 に供給される。サンプルホールドおよび AGC 回路 103 で、CCD 撮像素子 102 の出力がサンプルホールドされ、所定レベルに増幅される。サンプルホールドおよび AGC 回路 103 の出力が A/D 変換回路 104 に供給される。A/D 変換回路 104 において、CCD 撮像素子 102 の撮像信号がデジタル化される。

【0007】A/D 変換回路 104 の出力が減算回路 107 に供給されると共に、検出回路 105 に供給される。検出回路 105 には、入力端子 110 から、各ラインの先頭部分のオブティカルブラックレベル (マスキング領域 21) を抽出するためのクランプパルスが供給される。検出回路 105 により、各ラインの先頭のオブティカルブラックレベルが抜き取られ、そのレベルが検出される。このオブティカルブラックレベルは、マイクロコンピュータ 106 に供給される。

【0008】マイクロコンピュータ 106 は、複数のラインのオブティカルブラックレベルの検出結果を積分し、平均的なクランプレベルを算出する。そして、マイクロコンピュータ 106 において算出された平均的なクランプレベルは、減算器 107 に供給される。減算器 107 で、CCD 撮像素子 102 の出力から、マイクロコンピュータ 106 で求められたクランプレベルが減算される。これにより、CCD 撮像素子 102 のオブティカルブラックレベルが「0」となるようにクランプされる。

【0009】減算器 107 の出力がカメラ信号処理回路 114 の輝度信号分離回路 108 及びクロマ信号分離回路 109 に供給される。輝度信号分離回路 108 で、輝

度信号が分離され、輝度信号に対する処理が行なわれる。この輝度信号処理回路108の出力が出力端子111から出力される。また、クロマ信号分離回路109で、クロマ信号が分離され、クロマ信号に対する処理が行なわれる。このクロマ信号処理回路109の出力が出力端子112から出力される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来では、検出回路105で複数のラインのオブティカルブラックの部分を抜き出してそのレベルを検出し、マイクロコンピュータ106で複数のラインのオブティカルブラックレベルの検出結果から平均的なクランプレベルを算出し、減算器107で、CCD撮像素子102の出力から、この複数のラインのオブティカルブラックレベルの検出結果を平均化して形成したクランプレベルを減算するようにしてクランプ回路が構成されている。

【0011】ところが、このようにマイクロコンピュータ106を用いてクランプレベルを求めるようにすると、マイクロコンピュータ106の処理がその間占有されてしまい、マイクロコンピュータ106で他の処理を行なう際の負担となる。

【0012】そこで、ハードウェアにより、CCD撮像素子102のオブティカルブラックの部分のレベルを黒レベルとするクランプ回路を構成することが考えられる。この場合、各ライン毎のオブティカルブラックレベルの検出結果を用いてクランプレベルを算出する構成とすることが考えられるが、このようにすると、各ライン毎にクランプレベルが変動してしまい、ラインフリッカが発生する問題が生じる。このため、複数のラインのオブティカルブラックレベルの検出結果を平均化してクランプレベルを求める必要があるが、複数のラインのオブティカルブラックレベルの検出結果を平均化するためには、各ライン毎のオブティカルブラックのレベルを保存して平均化する回路が必要になり、回路規模が大きくなる。

【0013】したがって、この発明の目的は、回路規模が縮小できると共に、ラインフリッカを伴うことなくオブティカルブラックを黒レベルにクランプすることができるクランプ回路を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明は、固体撮像素子の一部をマスキングして固体撮像素子から出力されるマスキング部分に対応する暗電流成分の信号と非マスキング部分に対応する光信号を光電変換する手段と、マスキング部分に対応する暗電流成分信号を各ライン毎にサンプリングして積分する積分手段と、積分手段で得られる積分値を平均化する平均化手段と、平均化手段により平均化された各ライン毎の平均値を比較することにより平均値の変化状態を検出する比較手段と、比較手段の比較結果が所定範囲以内であれば平均化した値を保持し、

比較手段の比較結果が所定範囲以外であれば平均化した値を所定の傾きを持って変化させるクランプレベル制御手段と、クランプレベル制御手段からの平均値と光電変換手段からの出力を減算する減算手段とを備えたことを特徴とするクランプ回路である。

【0015】各ライン毎にCCD撮像素子のオブティカルブラックの部分の信号から、各ライン毎のクランプレベルが求められ、前後のラインのクランプレベルとの差分の絶対値が所定の範囲内かどうかにより、各ライン毎のクランプレベルと、(+1)もしくは(-1)ずつ更新されたクランプレベルとが選択される。このため、クランプレベルが急激に変動することがなく、各ライン毎のクランプレベルを用いているにもかかわらず、ラインフリッカが生じることがない。そして、各ライン毎のクランプレベルを用いているので、簡単なハードウェアで実現することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について図面を参照して説明する。図1において1で示されるのがCCD撮像素子である。CCD撮像素子1には、オブティカルブラックレベルとされたマスキング領域が設けられている。CCD撮像素子1の受光面には、被写体像光が結像される。CCD撮像素子1の出力がサンプルホールドおよびAGC回路2に供給される。

【0017】サンプルホールドおよびAGC回路2で、各CCD撮像素子1の出力がサンプルホールドされ、所定レベルに増幅される。このサンプルホールドおよびAGC回路2の出力がA/D変換回路3に供給される。A/D変換回路3において、NTSC方式の場合には、4 f s c ( f s c はカラーサブキャリア周波数: 3.58 MHz) で量子化され、例えば、1サンプル10ビットのデジタル撮像信号が形成される。A/D変換回路3で形成されたデジタル撮像信号がクランプ回路4の減算器17に供給されると共に、ゲート回路19に供給される。

【0018】クランプ回路4は、CCD撮像素子1のオブティカルブラックの部分の出力が黒レベルとなるようにクランプするためのものである。このクランプ回路4は、ゲート回路5、積分及び平均化回路6、比較回路10、減算器14、加算器15、減算器17およびセレクト16により構成されている。

【0019】ゲート回路5には、入力端子19からクランプレベルが供給される。このクランプレベルは、CCD撮像素子1のオブティカルブラックの部分で発生される。このゲート回路5により、CCD撮像素子1の出力中のオブティカルブラックの部分が抜き取られる。

【0020】積分及び平均化回路6は、加算器7、遅延回路8および1/N乗算器9により構成されている。ゲート回路5の出力は、加算器7に供給され、加算器7の出力が遅延回路8を介して加算器7に供給されて積分さ

れる。この積分出力は、 $1/N$ 乗算器9に供給されて平均化される。この積分及び平均化回路6は、ゲート回路5で抜き取られたCCD撮像素子1の出力中のオブティカルブラックの部分の出力を、各ライン毎に平均化し、ライン毎のクランプレベルを求めるものである。

【0021】比較回路10は、減算器12、遅延回路11および絶対値回路13により構成されている。比較回路10は、前後するライン間のクランプレベル同士の差分の絶対値を算出するものである。積分及び平均化回路6の出力が減算器12に供給されると共に、遅延回路11により遅延され、減算器12に供給される。減算器12で、前後するライン間のクランプレベルの差分が求められる。この減算器12の出力が絶対値回路13に供給され、絶対値回路13で、前後するライン間のクランプレベルの差分の絶対値が求められる。この前後するライン間のクランプレベルの差分の絶対値が所定の範囲内にあるかどうかにより、セクタ16に対する制御信号が形成される。

【0022】セクタ16は、3つの入力端子16a、16b、16cを有している。セクタ16の入力端子16aには、積分及び平均化回路6からの各ラインのクランプレベルがそのまま供給され、入力端子16bには「1」加算された各ラインのクランプレベルが供給され、入力端子16cには「1」減算された各ラインのクランプレベルが供給される。セクタ16は、比較回路10の出力に基づいて、各ラインのそのまのクランプレベルと、「1」加算された各ラインのクランプレベルと、「1」減算された各ラインのクランプレベルとを選択する。

【0023】図2に示すように、ゲート回路5で、入力端子19からクランプパルス(図2C)により、CCD撮像素子1の出力中のオブティカルブラックの部分が抜き取られる。

【0024】すなわち、図2に示すように、CCD撮像素子1の出力中の時点 $t_1$ より以前が前ラインの実行領域で、時点 $t_1$ ～時点 $t_2$ が不問領域で、時点 $t_2$ ～ $t_3$ がオブティカルブラックの領域である。なお、図2Aはサンプリングクロックを示し、図2Bは水平ドライブパルス信号を示し、図2Cがクランプパルスを示す。図2Cに示すように、オブティカルブラック内の時点 $t_2$ ～ $t_3$ でクランプパルスが発生され、ゲート回路5で、この時点 $t_2$ ～ $t_3$ の間の信号が抜き取られる。

【0025】積分及び平均化回路6により、このオブティカルブラック内の時点 $t_2$ ～ $t_3$ にわたって、クランプレベルが平均化される。これにより、各ライン毎のクランプレベル $clamp[n]$ が得られる。

【0026】積分及び平均化回路6から出力されるライン毎のクランプレベル $clamp[n]$ は、そのままセクタ16の入力端子16aに供給されると共に、加算器15で「1」加算されて、入力端子16bに供給され、減算器

14で「1」減算されて、入力端子16cに供給される。また、積分及び平均化回路6から出力されるライン毎のクランプレベル $clamp[n]$ は、比較回路10に供給される。

【0027】比較回路10は、前後するライン間のクランプレベル同士の差分値 $diff$ を算出する。そして、この前後するライン間のクランプレベル同士の差分の絶対値 $abs$ を算出する。この絶対値 $abs$ と、所定の規格値 $m$ と比較して、セクタ16に対する制御信号を形成する。

【0028】具体的には、絶対値回路13において、前後するライン間のクランプレベル同士の差分値 $diff$ から絶対値 $abs$ が算出される。なお、クランプレベル同士の差 $diff$ の絶対値 $abs$ は、下記(1)式により求められる。

【0029】
$$abs = |clamp[n+1] - clamp[n]| \quad \dots (1)$$

そして、絶対値回路13において、絶対値 $abs$ と規格値 $m$ との比較処理がなされる。

【0030】絶対値 $abs$ と規格値 $m$ との関係が( $abs \leq m$ )の場合には、入力端子16aが選択される。このときには、クランプレベルが更新されずに、積分及び平均化回路6から出力されるライン毎のクランプレベル $clamp[n]$ がそのままセクタ16を介して減算器17に供給される。

【0031】また、絶対値 $abs$ と規格値 $m$ との関係が( $abs > m$ )でクランプレベル同士の差分値 $diff$ が( $diff > 0$ )の場合には、入力端子16bが選択される。このときには、積分及び平均化回路6から出力されるライン毎のクランプレベル $clamp[n]$ は、加算器15で「1」加えられ、セクタ16を介して減算器17に供給される。

【0032】さらに、絶対値 $abs$ と規格値 $m$ との関係が( $abs > m$ )でクランプレベル同士の差分値 $diff$ が( $diff < 0$ )の場合には、入力端子16aが選択される。このときには、積分及び平均化回路6から出力されるクランプレベルは、減算器14で「1」減算され、セクタ16を介して減算器17の減算端子に供給される。

【0033】このように、積分及び平均化回路6から出力される各ライン毎のクランプレベルは、前後のラインのクランプレベルとの差分の絶対値が所定の範囲内ならそのまま用いられ、所定の範囲より大きければ、(+1)もしくは(-1)ずつ更新されていく。これにより、セクタ16の出力からは、最適なクランプレベルが出力される。

【0034】セクタ16の出力は、減算器17に供給される。減算器17で、A/D変換回路3の出力から、セクタ16の出力が減算される。これにより、CCD撮像素子1のオブティカルブラックの部分が0レベルと

なるように、クランプ処理が行なわれる。

【0035】このように、この発明の実施の形態では、前後のラインのクランプレベルとの差分の絶対値が所定の範囲内かどうか判断され、前後のラインのクランプレベルとの差分の絶対値が所定の範囲内ならそのまま用いられ、所定の範囲より大きければ、(+1)もしくは(-1)ずつ更新されて、クランプレベルが上昇又は下降されていく。このため、各ライン毎のクランプレベルに変動があっても、クランプレベルは急激に変動することはない。したがって、各ライン毎のクランプレベルを用いているにもかかわらず、ラインフリッカが生じない。

【0036】なお、この発明は、ベデスタルクランプ、シンクチップクランプ等の他の映像信号のクランプ回路に容易に適用することができる。

【0037】また、この発明の一実施形態においては、ハードウェアによる構成の場合について説明したが、このクランプ回路は、ソフトウェアにより実現するようにしても良い。

【0038】さらに、この発明の一実施形態においては、セクタ16の前段の加算器14において平均化されたクランプレベルに-1を加算すると共に、加算器15において平均化されたクランプレベルに+1を加算する構成について説明したが、必要に応じて変化幅を設定するようにしても良く、また、比較回路10の制御情報に基づいて自動的に変化幅を変更可変するようにしても良い。

【0039】

【発明の効果】この発明に依れば、各ライン毎にCCD\*

\*撮像素子のオプティカルブラックの部分の信号から、各ライン毎のクランプレベルが求められ、前後のラインのクランプレベルとの差分の絶対値が所定の範囲内かどうかにより、各ライン毎のクランプレベルと、(+1)もしくは(-1)ずつ更新されたクランプレベルとが選択される。このため、各ライン毎のクランプレベルの変動が僅かな場合には、クランプレベルは変動せず、クランプレベルが変動する場合にも、(+1)もしくは(-1)ずつ徐々に動いていく。したがって、各ライン毎のクランプレベルを用いているにもかかわらず、ラインフリッカが生じることがない。そして、各ライン毎のクランプレベルを用いているので、複数ラインのクランプレベルを平均化する必要がなく、簡単なハードウェアで実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態の全体構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態の動作説明に用いる略線図である。

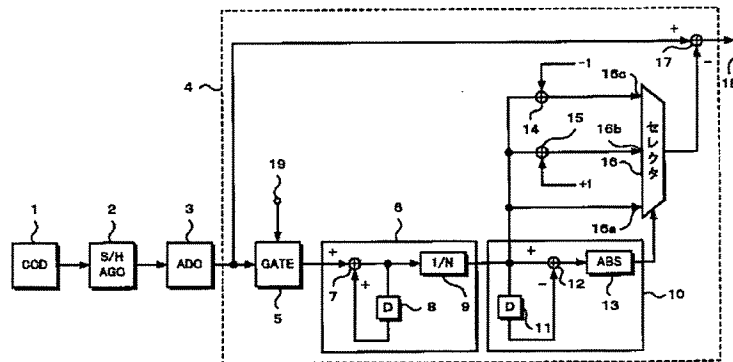
【図3】この発明の一実施形態の動作説明に用いる各部の波形図である。

【図4】従来のクランプ回路の説明に用いるブロック図である。

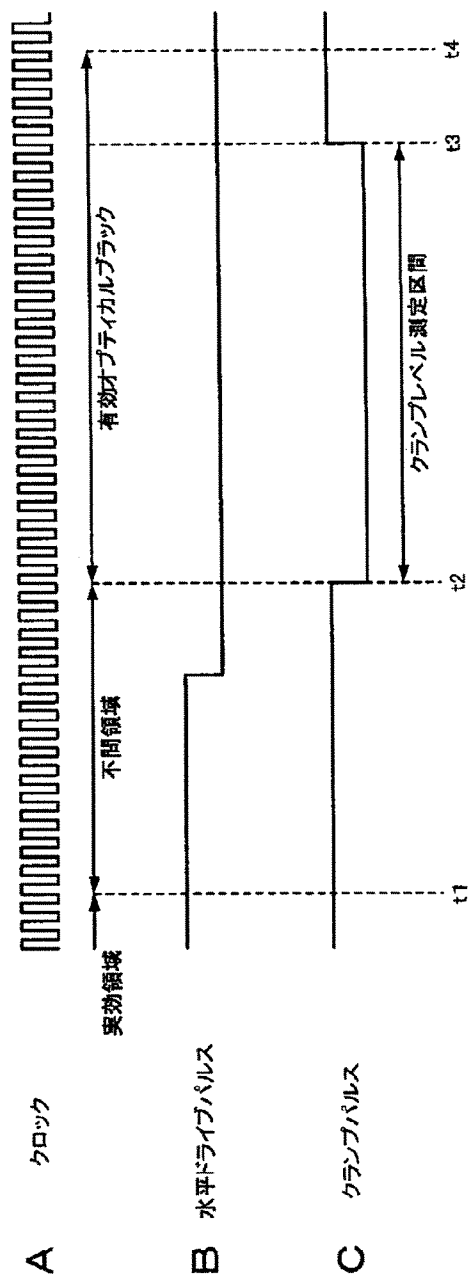
【符号の説明】

1・・・CCD撮像素子、2・・・サンプルホールドおよびAGC部、3・・・A/D変換部、5・・・ゲート回路、6・・・積分回路、10・・・比較回路、14、15・・・加算器、16・・・セクタ、17・・・減算器

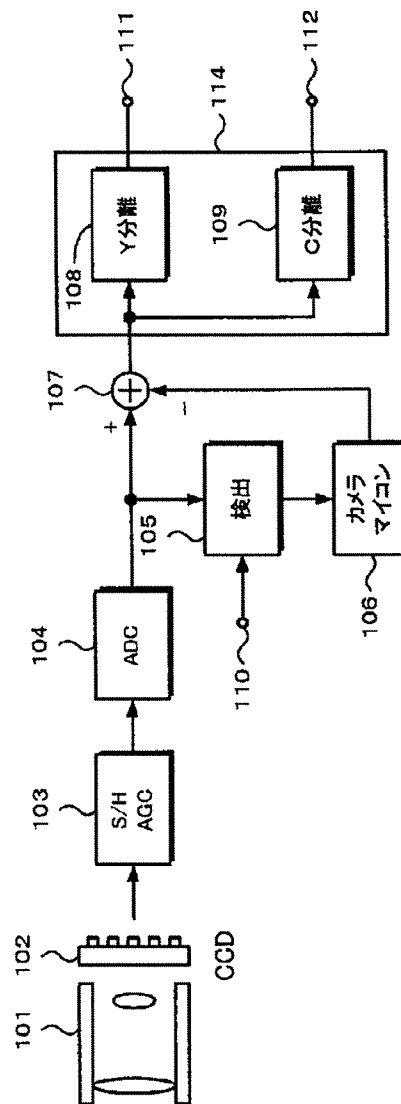
【図1】



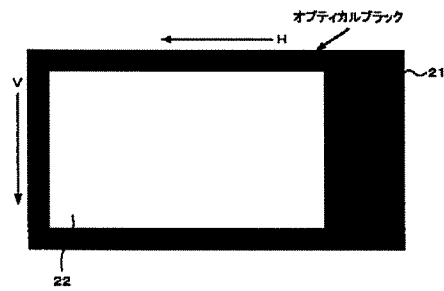
【圖2】



【図4】



【図3】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C021 PA13 PA52 PA64 PA76 PA78  
PA92 XA42 XA58 XA59 YA08  
YC10  
5C024 AA01 BA01 CA10 FA01 GA11  
GA52 HA03 HA06 HA12 HA18  
HA20 HA23  
5C065 AA01 AA03 BB18 DD02 GG11  
GG17 GG22 GG24 GG27